192

ELASTIZITÄTSMESSUNGEN

MIT DEM
SCHADE'SCHEN TASCHENELASTOMETER
AN KRANKHAFT VERÄNDERTER
UND GESUNDER HAUT

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
DER HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER GEORGIA-AUGUSTA-UNIVERSITÄT
ZU GÖTTINGEN

VORGELEGT VON

RICHARD ODENWALD
AUS BREMEN

1929
DRUCK VON FR. PUVOGEL
WANDSBECK

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154024_0107

IN
ERINNERUNG
AN MEINEN
GROSSVATER

Gliederung.

1. Einleitung; Einführung in die Elastometrie.
2. Geschichte der Elastometrie.
3. Technik des Schade'schen Taschenelastometers.
4. Bisherige Ergebnisse der Elastometrie
   a) Belastungszeit,
   b) Belastungsgewicht,
   c) Fließung.
5. Elastizitätsmessungen an Hautkrankheiten
   I. Akute Hautentzündungen,
   II. Ekcema subacutum,
   III. Dermatitis cruris,
   IV. Ekcema chronicum,
   V. Ekcema seborrhoicum,
   VI. Psoriasis vulgaris,
   VII. Trichophytieen,
   VIII. Erythrocyanosis crurum puellarum,
   IX. Lupus vulgaris,
   X. Dermatitis atrophicans,
   XI. Verschiedenes.
6. Elastizitätsmessungen an gesunder Haut.
   I. Normale Individuen,
   II. Gravide.

Einleitung.

In der Dermatologie ist die Kenntnis der physikalischen Gewebseigenschaften der gesunden wie der krankhaft veränderten Haut von Wichtigkeit. Sie kann uns ein wesentlicher Faktor zum Verständnis pathologischer Vorgänge sein. Eine der bedeutensten Eigenschaften dieser Art ist die Elastizität und die mit ihr verwandte Festigkeit und Härte.

Es interessieren hier nicht so sehr die empirisch festgestellten Tatsachen, etwa welcher Kilogrammbelastung ein bestimmter Streifen lebender Haut bedarf, damit die volle Elastizität zur Geltung kommt oder bis der Zerreißungseffekt erzielt ist. H. Schade, Kiel, hat als erster darauf aufmerksam gemacht, daß die Elastizität der Haut auch in hohem Maße ein Ausdruck ihrer kolloidalen Struktur ist und zugleich hat er betont, daß es notwendig sei, für den Kolloidzustand des Protoplasma exakte Meßmethoden zu finden.

Die physikalisch-kolloidalen Beziehungen näher zu erläutern, gehört nicht in den Rahmen dieser Arbeit. Es ist das eine rein physikalisch-chemische Frage. Es sei dazu auf Schades Arbeiten*) verwiesen, in denen auch weitere Literatur zu finden ist. Schade hat den Begriff der „Eukolloidität" eines Gewebes geprägt. Er versteht darunter den Zustand normalen Funktionierens des intra- und interzellulären Protoplasma, der sich demnach auch durch gesetzmäßige Elastizitätsverhältnisse einem Standardinsult gegenüber kennzeichen muß. Bei entsprechend anormalen Verhältnissen ist von „Dyskolloidität" zu sprechen.

In dieser Arbeit soll über Elastizitätsmessungen an gesunder Haut und an den verschiedenartigsten Hautkrankheiten, also an eu- und dyskolloidem Gewebe berichtet werden.

Vorher ist es jedoch notwendig, kurz über die Geschichte, die Technik und das bisher in der Elastometrie Geleistete Aufschluß zu geben, da die Begriffe noch nicht allgemein bekannt sein dürften.

*) Schade, H. Die physikalische Chemie in der inneren Medizin, 3. Aufl. 1923.
„ Medizinische Klinik 1909 Nr. 29 und 30.

Geschichte der Elastometrie.

Die Bestrebungen, praktische Elastometrie in der Medizin zu betreiben, waren mannigfacher Art. Sie wurde zuerst an Muskeln vorgenommen. Es erscheint verständlich, daß das Muskelgewebe mit seinen überaus zahlreichen Spannungszuständen und seinem ununterbrochenen Kräftespiel das Interesse der Autoren in regstem Maße beansprucht hat. Von ihnen sind zu nennen: Wertheim-Salomonson, Exner und Tandler, die mittels einer durch Federkraft getriebenen Pelotte Formveränderungen und Elastizitätsgrade an den Muskeln beobachteten; zum Teil auch durch Zug in der Faserrichtung derartige Versuche anstellten. Noyons und Mangold, die ihre Apparatur als Sklerometer bezeichneten und nicht zumindest Gildemeister, der ballistische Messungen vornahm, um die durch — auch in kurzer Zeit erfolgende — Gewebsermüdung entstehenden Fehlerquellen auszuschalten.

Auch auf die am Lebenden gemessene Elastizität der Haut ist die unter ihr befindliche Muskulatur nicht ohne Einfluß. Daß sich die Hautelastizität aus den verschiedensten Komponenten zusammensetzt, hat in letzter Zeit besonders Schmidt La-Baume, Frankfurt, betont. Er führt als solche an: Capillardruck, Hautvenendruck, Gewebsflüssigkeitsspiegel, Dicke der Haut, Unterhautzellgewebe, Füllungszustand sezernierender Drüsen, Sympathikustonus, Alter und Allgemeinzustand des Individuums.

Neben anderen ist von diesen Komponenten wohl am häufigsten der Capillardruck Gegenstand exakter Untersuchungen gewesen.

Die erwähnten, umsomehr die hier nicht genannten Apparaturen sind für eine ständige, klinische Verwendbarkeit viel zu unhandlich, kompliziert und empfindlich und daher auch garnicht allgemein zur Anwendung gekommen. Bei dem Fortschreiten der physikalischen Chemie und ihrer Anwendung auf die Medizin machte sich aber ein fühlbarer Mangel in dieser Hinsicht geltend.

H. Schade ist es vorbehalten gewesen, ein sehr brauchbares, leicht zu handhabendes, dabei exakt arbeitendes Elastometer zu schaffen, wie aus der unten angeführten Beschreibung zu erkennen sein wird.

Mit den theoretisch-physikalischen Grundlagen dieses Instruments hat sich sehr ausführlich und in die Tiefe gehend Schmidt La-Baume in einer Arbeit beschäftigt, die im Archiv für Dermatologie und Syphilis Band 156 Heft 2 erschienen ist.

Unsere Messungen sind mit dem Schade'schen Elastometer ausgeführt, das sich heute wohl allgemeiner Anerkennung erfreut.

Technik der Elastometrie.

Die Apparatur nach Schade ist außerordentlich einfach und zweckmäßig konstruiert. Sie besteht aus einem 3 cm breiten und etwa 2 m langen Bleiband, — vermutlich der Sterilisierbarkeit wegen ist dieses leicht biegsame Metall gewählt —, das um den zu messenden Körperteil herumgeschlagen wird. Auf die Mitte des Bleibandes wird der zweite Teil, das Elastometer, aufgeschraubt, das die doppelte Größe einer Taschenuhr nicht wesentlich überschreitet. Als dritter Teil gehört dazu ein Gewichtssatz mit Stücken von 5 bis 50 g.

Das Prinzip der Messung ist kurz erklärt: eine unmittelbar der Haut aufliegende Pelotte (Taster) wird durch Vermittlung des Tasterhebels mit einem Gewicht belastet. Es entsteht dadurch eine Delle in der Haut. Sowohl bei der Entstehung, — bezüglich Einsinktiefe und Zeitdauer, — wie an dem nach Entfernung des Gewichts erfolgenden Ausgleich der Delle sind die elastischen Vorgänge der Haut zu verfolgen.

Im Einzelnen ist das Elastometer folgendermaßen gebaut: aus einem uhrenartigen Gehäuse ragt nach oben und unten der Tasterhebel heraus. Oben endigt er in einer Vorrichtung zum Auflegen der Gewichte, unten in dem 2,75 mm breiten Taster. Die in der Senkrechten erfolgenden Bewegungen des Tasterhebels werden durch einen Zeiger auf einer kreisförmigen Skala angezeigt, die an der Vorderseite des Gehäuses hinter Glas angebracht ist. Durch eine seitlich am Gehäuse befindliche Schraube ist die Skala drehbar, um sie jeweils auf Null einstellen zu können. Der Taster ist ringförmig umgeben von einem Kontrolltaster, der Niveauschwankungen der unmittelbar benachbarten Haut anzeigt. Diese sind von den Ausschlägen des Tasters selbst abzuziehen. Sie werden auch durch einen Zeiger auf einer Skala kenntlich gemacht, die, konzentrisch innerhalb der ersterwähnten angebracht, ebenfalls durch eine Schraube unabhängig von der ersteren zu dem gleichen Zwecke drehbar ist.

Zu einer genauen Messung ist eine absolut senkrechte Stellung des Apparats notwendig, um innere Reibungen und Widerstände am Tasterhebel nach Möglichkeit auszuschalten. Es sind deshalb zwei kleine, rechtwinklig zueinander angeordnete

Wasserwagen oben am Gehäuse angebracht, deren Beobachtung ine Einhaltung dieser Stellung leicht ermöglicht. Zweckhaft st das Lagern des zu messenden Körperteils auf Sandsäckchen.

Endlich ist darauf zu achten, daß das Bleiband nur gerade er Haut anliegt, und keine Abschnürung oder Stauung im ewebe erfolgt.

Bisherige Ergebnisse der Elastometrie.

Schade selbst hat angegeben, daß die kürzeste und zugleich ausreichende Versuchszeit je 2 Minuten für die Belastung und Entlastung beträgt. Schmidt La-Baume, Kluge und andere konnten das bestätigen. Es ist zweckmäßig, um einheitlich vorgehen und leicht Vergleiche anstellen zu können, diese Zeit beizubehalten. Da außer der Versuchszeit alle weiteren bei der Berechnung mitwirkenden Faktoren schon Konstanten sind (Größe der Pelotte, Form, innere Widerstände in der Apparatur usw.), ist es nur notwendig, neben dem errechneten Elastizitätsverlust (E. V.), der als prozentualer Wert ausgedrückt wird, die Gewichtsbelastung anzugeben. Ja, in gewissen Grenzen normaler Hautbeschaffenheit wird man sogar ständig die gleiche Belastung anwenden können, sodaß eine denkbar einfache Arbeitsweise resultiert.

Ein Versuchsbeispiel mag das Gesagte erläutern: (T = Taster, K = Kontrolltaster.)

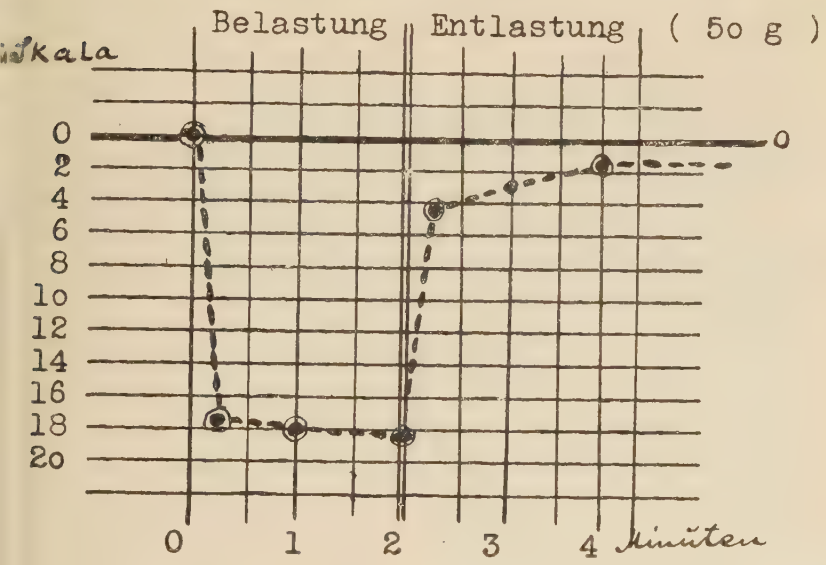
	Bei Beginn	Nach 2 Minuten Belastung	Nach 2 Minuten Entlastung
T	0	34	7
K	0	11	2
Berechnungswert	—	23	5

Um 23 Skalaeinheiten ist der Taster in das Gewebe vorgedrungen; die Hautelastizität hat ihn aber um 5 Einheiten nicht zurückzudrängen vermocht. Die Kontrolltasterabweichungen sind, wie schon bemerkt, von denen des Tasters abzuziehen. Es ergab sich mithin ein E. V. von 5/23 oder 21,7 %.

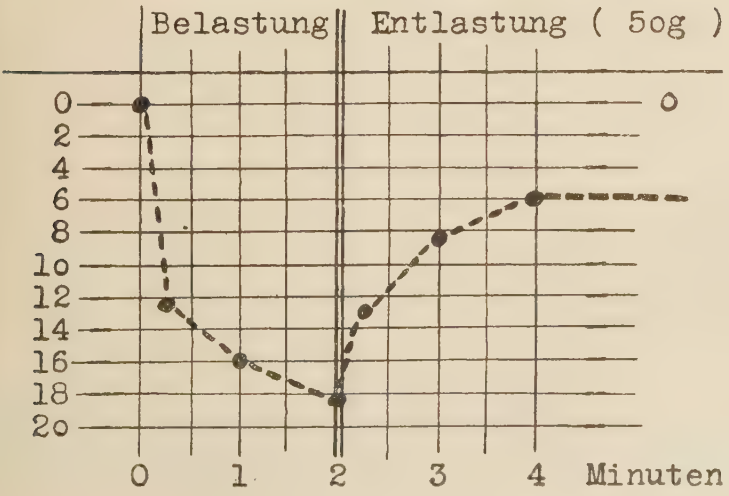
Sehr wichtig ist innerhalb der beiden Zweiminutenabschnitte die zeitliche Progression bezw. Regression des Tasters im Gewebe. Bei ödematösem Gewebe wird ein extrem langsames, stetiges Vordringen des Tasters statthaben; bei normaler Haut wird er in wesentlich kürzerer Zeit die größte Tiefe erreicht haben. Schade hat für diese Erscheinung den Begriff der „Fließung“ aus der Physik übernommen. Um sie gut beobachten zu können, sind mehrere Ablesungen während der vier Minuten Versuchsdauer erforderlich. Veranschaulicht wird sie

m besten durch eine graphische Darstellung, zu deren Auf-tellung die Kontrolltasterwerte schon vorher abzuziehen sind.

1. Beispiel; zeigt das Verhalten normaler Haut:



2. Beispiel; Fließung bei einem Quincke'schen Ödem:



Kluge, der zuerst größere Versuchsreihen angestellt hat*), fand die normale Elastizitätsgrenze bei 75 g Belastung liegend. Alle bei dieser Belastung auftretenden Elastizitätsverluste bis zu 12 % hält er für physiologisch. Nach zahlreichen, nicht in diese Arbeit mit einbezogenen Vorversuchen wählte ich mit Rücksicht darauf, daß die Messungen an kranken Hautpartien vorgenommen wurden, nur eine Belastung von 50 g, auch für die gesunde Haut, um einen leichten Vergleich zu ermöglichen. Nur bei sehr empfindlichen Erkrankungen, z. B. Dermatitis atrophicans, wurde eine noch geringere Belastung gewählt.

Dabei kann ich gleichzeitig nicht bestätigen, daß an gesunder Haut bei 50 g und 75 g Belastung der E. V. der gleiche ist. Ich erhielt in der größten Zahl der Fälle bei 75 g Belastung einen höheren E. V.

---

*) Kluge, F. E. Sind bei Frauen mit Descensus vaginae et uteri bzw. bei Frauen, die dem Symptomenkomplex der Asthenie Stillers angehören, Insuffizienzen des peripheren Bindegewebes nachweisbar? Inaug. Diss. Kiel 1926.

Elastizitätsmessungen bei Hautkrankheiten.

Es sollen nunmehr meine sämtlichen Fälle, die Elastizitätsmessungen an den einzelnen Hautaffektionen, nach Krankheitsgruppen geordnet und in tabellarischer Übersicht, aufgeführt werden.

Bei allen Patienten wurden anamnestisch und durch grobe klinische Untersuchung anderweitige Erkrankungen, besonders solche des Herzens und der Nieren ausgeschlossen. Es ist klar, daß ein erheblich gesteigerter Blutdruck und interkurrente Ödeme das Resultat beeinträchtigen würden.

Mit der Rubrik „Grad der Erscheinungen" soll die Schwere der Erkrankung nach dem allgemeinen Aspekt erfaßt sein. Sie bezieht sich auf die jeweils wichtigsten Symptome, also z. B. beim chronischen Ekzem auf den Grad der für dieses Leiden charakteristischen Hautverdickung, beim akuten Ekzem auf den Grad der Rötung und Schwellung, bei der Psoriasis auf die Größe der Herde und den Grad der entzündlichen Infiltration, bei der Erythrocyanosis crurum puellarum auf den Grad der Ektase und Schwellung usw.

Akute Hautentzündungen.

Fall Nr.	Diagnose, Lokalisation	Grad der Erscheinungen	Alter	E. V. (%)
1	Ekcem. impetigin. Handrücken	stark	20	31,6
18	Ekcem. acutum Handrücken	stark	30	56,3
38	Erythem. arteficial. (Wärmelampe) Rücken	Rötung	29	18,5

II. Ekcema subacutum.

Fall Nr.	Diagnose Lokalisation	Grad der Erscheinungen	Alter	E. V. (%)
11	Unterarm-streckseite	mittel	43	18,8
37	Unterschenkel Tibiafläche	mittel	27	17,0
40	Handrücken	mäßig	40	12,5
45	Oberschenkel-beugeseite	mittel	29	26,5
50	Oberarm-streckseite	mittel	24	23,0
62	Handgelenk-streckseite	mittel	23	21,7
64	Über Malleolus medial. sin.	mittel	35	21.4

III. Dermatitis cruris.

17	Unterschenkel-streckseite	mittel	73	20,6
47	Unterschenkel-innenseite	mittel	50	29,2

IV. Ekcema chronicum.

7	Handrücken	stark	27	28,6
21	Handrücken	mäßig	24	16,7
22	Handrücken	stark	37	33,3
32	Handgelenk-streckseite	gering	16	15,4
34	Handrücken	mittel	—	22,7
39	Unterschenkel-streckseite	gering	52	13,3
44	Handrücken	mittel	29	26,5
51	Handrücken	mäßig	19	18,9
61	Handrücken	mäßig	16	18,2

V. Ekcema seborrhoicum.

Fall Nr.	Lokalisation	Grad der Erscheinungen	Alter	E. V. (%)
6	Unterarmstreckseite	stark	19	29,2

VI. Psoriasis vulgaris.

Fall Nr.	Lokalisation	Grad der Erscheinungen	Alter	E. V. (%)
3	Unterarmstreckseite	stark	15	21,7
12	Unterarmstreckseite	mäßig	17	19,4
15	Handgelenkstreck-seite	gering	21	11,1
25	Ellbogen	mittel	31	20,0
48	Oberarmstreckseite	mittel	44	18,8
52	Unterschenkel-tibiafläche	stark	26	26,7
57	Unterarmstreckseite	mittel	25	18,8
63	Unterarmstreckseite	mittel	21	19,3
65	Unterarmstreckseite	stark	52	20,8
82	Kreuzbeingegend	mittel	29	17,6

VII. Trichophytien.

Fall Nr.	Lokalisation	Grad der Erscheinungen	Alter	E V. (%)
31	Handgelenkstreck-seite	superfic.	25	18,2
33	Unterarm über der Ulna	superfic.	21	23,0
35	Handgelenkstreck-seite	superfic.	25	15,2
24	Unterarm über dem Radius	profunda	19	20,0
53	unt. Unterarm Beugeseite	profunda	16	21,2

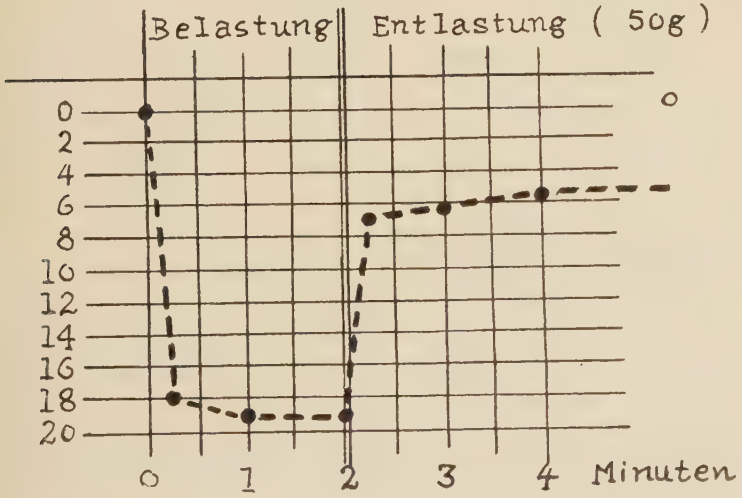
VIII. Erythrocyanosis crucum puellarum.

Fall Nr.	Lokalisation	Grad der Erscheinungen	Alter	E. V. (%)
36	Unterschenkel unt. Hälfte	mäßig	20	18,8
43	Unterschenkel unt. Hälfte	mittel	16	26,3
46	Unterschenkel unt. Hälfte	mittel	17	28,1
49	Unterschenkel unt. Hälfte	stark	20	30,6
56	Unterschenkel unt. Hälfte	gering	19	15,8
58	Unterschenkel unt. Hälfte	mäßig	16	17,9
59	Unterschenkel unt. Hälfte	mäßig	18	19.3
94	Unterschenkel unt. Hälfte	stark	19	28,9

Es würde zuweit führen, wenn bei jeder einzelnen Messung auch über die Fließung berichtet werden sollte. Wie schon gesagt, wäre dazu jedesmal eine graphische Darstellung notwendig. Es soll deshalb in einem gesonderten Abschnitt das in dieser Beziehung wichtigste zusammengefaßt werden.

Da aber die Erythrocyanosis crurum puellarum in Bezug auf die Fließung besonders interessante Ergebnisse zeitigt, sei hier anschließend im Zusammenhang einiges darüber gesagt.

In 8 von den angeführten 9 Fällen bestand neben der hauptsächlich follikulären bläulichen Verfärbung eine mäßige bis starke Schwellung. Im Fall 94 hatte der Unterschenkel 3 Querfinger oberhalb der Knöchel einen Umfang von 25 cm, während er vor der Erkrankung von normaler Schlankheit, also etwa 20 cm Umfang gewesen sein soll. Das Krankheitsbild war schwer; es bestanden Ulcerationen. Die Fließungskurve ergab folgendes Bild:



Ein Vergleich mit der Kurve des Quincke'schen Ödems auf Seite 13 zeigt deutlich den Unterschied. Trotz der erheblichen Schwellung besteht eine kaum erhöhte Fließung. Schon makroskopisch war nach Beendigung der Messung keine Delle des Pelottendrucks sichtbar; nach der Messung des Quincke'schen Ödems hingegen blieb eine solche sehr ausgeprägt lange erhalten. Die übrigen Fälle mit geringerer Schwellung ergaben

die gleichen Bilder. Es geht allein daraus hervor, daß diese Art der Congelatio kein entzündlich-ödematöser Prozeß im gewöhnlichen Sinne ist.

Das Wasser hat eine innigere Bindung im Gewebe erfahren, als es bei einer rein ödematösen Durchtränkung der Fall ist. Fr. Herrmann*) hat elastometrische Messungen am Gelatinemodell vorgenommen; es ergaben sich eindeutige Resultate: Elastizitätsabnahme bei Quellung und Elastizitätszunahme bei Entquellung.

Man geht wohl nicht fehl, aus diesen Tatsachen zu folgern, daß es sich gerade bei den Frostschäden wegen des starken Elastizitätsverlustes und des Fehlens einer pathologisch gesteigerten Fließung bei äußerlich beträchtlicher Schwellung um eine Schädigung der Kolloidsubstanzen im Sinne der Quellung handelt.

IX. Lupus vulg. (exfoliat).

Fall Nr.	Lokalisation	Grad der Erscheinungen	Alter	E. V. (%)
23	rechte Wange	stark	53	21,9
68	linke Wange	stark	23	17,5

X. Dermatitis atrophicans.

8	Oberschenkel lat. Seite	stark	43	37,5
19	r. Oberschenkel Streckseite	stark	29	38,0
19a	Symmetr. Stelle links	mittel		21
67	Unterarm Beugeseite	stark	69	21,7

Im Fall 19 erkrankte das rechte Bein vor 12 Jahren und das linke erst vor 4 Jahren.

*) Fr. Herrmann: Über die Wirkung feuchter Umschläge. Dermatolog. Zeitschrift 1927, Band 50.

Fall Nr.	Diagnose, Lokalisation	Grad der Erscheinungen	Alter	E. V. (%)
42	Erythem.mult.exsud. (Handrücken)	typisch	18	19,0
5	Quincke'sches Ödem (Gesicht)	mittel	30	32,4
4	Sklerodermatischer Prozeß (fast universell; gemessen an Handgelenkstreckseite)	stark	15	26,5
26	Ichthyosis vulg. nitida (Handgelenkstreckseite)	mittel	52	25,6
55	Ichthyos. vulg. nit.	mittel	7	16,7
29	Ichthyos. congen. tard. (Handgelenkstreckseite)	mittel	45	23,5

Als erstes ist aus den vorstehenden Tabellen herauszuheben, daß allen entzündlichen Hautleiden ein deutlicher Elastizitätsverlust gemeinsam ist. Beim akuten Ekzem, dieser Erkrankung mit geradezu stürmisch entzündlichen Erscheinungen, tritt das besonders deutlich hervor. Sehr lehrreich ist der in Gruppe I aufgeführte Fall 38. Es handelt sich um einen Patienten mit allgemein gutem Turgor der Haut, der wegen einer Akne vulgaris mit einer Wärmelampe auf dem Rücken bestrahlt wurde. Unmittelbar vor der halbstündigen Bestrahlung betrug der E. V. 7,7 %; nach ihr über einer frisch entstandenen, intensiven Rötung

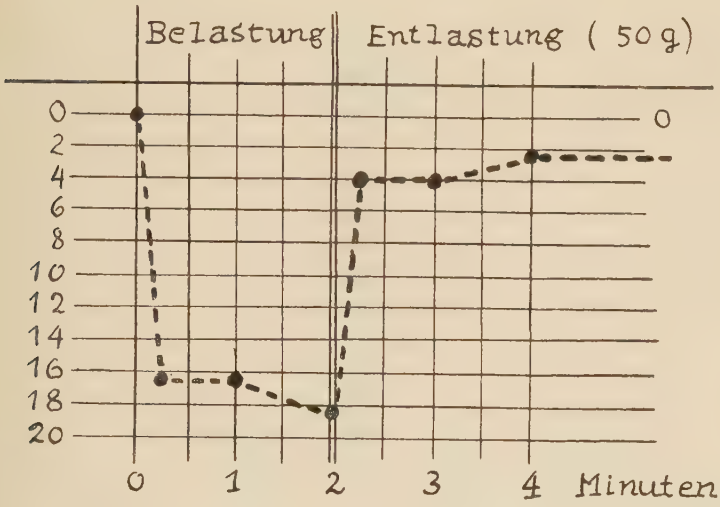
an einer nah benachbarten Stelle, — der Gewebsermüdung wegen wurde nicht die gleiche Stelle gewählt —, 13,0 %. Es wird zwar von manchen Seiten angezweifelt, ob ein artefizielles Erythem trotz seiner typischen Merkmale (kapillare Gefäßerweiterung, Blutstromverlangsamung, beginnende Diapedese) schon als eine echte Entzündung anzusehen ist. Immerhin zeigt uns der Fall, wie wichtig bereits die anfänglichen, von den Gefäßen ausgehenden entzündlichen Vorgänge für die Hautelastizität sind. Sie vermögen sie beinahe auf die Hälfte herabzusetzen.

Aber nicht allein die akut entzündlichen und ödematösen Gewebsverhältnisse sind für eine Abnahme der Elastizität verantwortlich zu machen. Darüber belehrt uns das gleichzeitige Vorhandensein eines hohen E. V. und einer relativ wenig vermehrten Fließung, das uns in allen der angeführten XI Gruppen begegnet, in eklatanter Weise bei der Erythrocyanosis crurum puellarum, wie schon auseindergesetzt.

Unter der Fließung ist die Differenz der Tastertiefstände bei Beginn, nach einer nur wenige Sekunden stattgehabten Belastung, (erste Ablesung in der Regel nach 15 Sekunden), und am Ende der Belastungszeit zu verstehen. Man kann sich vorstellen, daß bei einem Ödem rein aus mechanischen Gründen (Gewebsüberdehnung) ein E. V. entsteht. Es wird dann die Höhe des E. V. proportional sein der Fließung, mit anderen Worten der Dicke der Haut, da bei der Messung durch das Abpressen des Gewebssaftes die Dicke der Haut in dem Grade der Fließung zum Ausdruck kommt. Völlig regelrecht sind diese Verhältnisse bei dem wiederholt erwähnten Quinckeschen Ödem. Eine auf mehrere Zentimeter ödematös verdickte Haut, eine sehr starke Fließung und ein hoher E. V. entsprechen sich gegenseitig.

Anders liegen die Verhältnisse dagegen bei den meisten, besonders den chronischen unserer Hautkrankheiten. Die Dicke der Haut, die entzündlich-ödematöse Durchtränkung, hiermit auch die Fließung tritt, selbst beim chronischen Ekzem, stark zurück hinter der Höhe des E. V. Im Durchschnitt beträgt der E. V. zum Beispiel bei den 9 angeführten chronischen Ekzemen 21,6 %; bei Fortlassung der Fälle 32 und 39, — bei ihnen handelt es sich um lange, mit Erfolg behandelte Fälle —, sogar 23,7 %. Die Fließung aber beträgt im Mittel nur eine Spannweite von 1,1 Skalaeinheiten (normaler Wert). Dabei ist sie

nur zu einem Teil auf ein Abpressen von Gewebsflüssigkeit zurückzuführen; denn auch hier war makroskopisch nach der Messung keine Delle des Pelottendruckes zu sehen. Die größte Fließung hatte von den chronischen Ekzemen der Fall 51 mit 2,0 Skalaeinheiten, was die beigefügte Kurve zeigt. Vergleiche die Kurven auf Seite 13 und 19.



Bei den Fällen von Ekcema subacutum betragen durchschnittlich der E. V. 20 %, die Fließung 1,2 (Höchstfall 2,0) Einheiten; bei den Psoriasisfällen der E. V. 19,4 % und die Fließung 1,08 (Höchstfall 1,5), und auch von den übrigen Gruppen ist zu sagen, daß die Fließung im selben Maße weit hinter dem E. V. zurückbleibt.

Der Grund des E. V. ist also noch in einem anderen Moment zu suchen, und wieder ist die Vermutung auszusprechen, daß eine Schädigung der Kolloidsubstanzen vorliegt, da die Elastizität organischen Gewebes in erster Linie von einer normalen kolloidalen Struktur abhängt.

Über die direkt auslösenden Ursachen und das eigentliche Wesen dieser Schädigung können vorläufig nur Vermutungen aufgestellt werden. Etwas Sicheres kann hier noch nicht gesagt werden.

Nach Möglichkeit wurden bei den Kranken auch die entsprechend symmetrisch gesunden Hautstellen gemessen. In allen Fällen war ein E. V. nur über der erkrankten Partie nachzuweisen. Die ganze übrige Haut, bei fünf Versuchen selbst in unmittelbarer Nähe des Herdes, entsprach vollkommen den Anforderungen einer gesunden Haut.

Elastizitätsmessungen an gesunder Haut.

An zahlreichen, völlig gesunden Individuen verschiedenster Statur und Berufszweige sind ebenfalls Messungen vorgenommen worden.

Schade sieht an gesunder Haut einen E. V. bis zu 12 % infolge Unsicherheitsbereich der Messungen als physiologisch an. Vorsichtshalber schiebt er damit die Grenze zum Pathologischen recht weit hinaus. Bei einer Normalbelastung von 50 g möchte ich mich dem aber anschließen. In einem Teil der Fälle lag allerdings der Wert bei dieser Belastung bedeutend tiefer, immerhin ist er sehr wechselnd, in einzelnen Fällen kam er an 12 % heran. Außer der Vorsicht, Fehlerquellen nach Möglichkeit zu vermeiden, spricht für Festsetzung dieser Grenze das Ergebnis meiner Untersuchungen an Hautkrankheiten; deren E. V.-Werte liegen, wie zu sehen war, im Großen und Ganzen von 12 % an aufwärts.

Nach meinen Erfahrungen ist von dem Haut-E.-V. Gesunder zu sagen, daß seine Höhe in erster Linie von der allgemeinen Körperkonstitution abhängt. Kräftig gebaute Leute mit abgerundeten Körperformen und gutem Turgor werden eine bessere Elastizität aufweisen als organisch ebenso gesunde von schwächerem Bau und schlafferer Haut.

Unter den Untersuchten befanden sich im Sinne der Körperkonstitutionen Kretschmers 5 ausgesprochene Pykniker und 3 Astheniker. Ihre Werte mögen ein deutliches Schlaglicht auf die Gründe der verschiedenen Höhe des E. V. werfen:

1. Pykniker: 5,5; 4,8; 5,9; 0; 2,5 % E.V.
   im Durchschnitt 3,7 % E.V.

2. Astheniker: 13,6; 15,6; 17,4 % E.V.
   im Durchschnitt 15,5 % E.V.

Von Schmidt La-Baume ist schon gesagt worden, daß neben dem allgemeinen Gesundheitszustand und verschiedenen anderen Faktoren vorzüglich das Lebensalter einen wichtigen Einfluß auf die Hautelastizität hat. Bei meinen Messungen zeigten:

Fall Nr.	Alter	E. V.
95	Kind, 3jährig	4,3
96	Kind, 6jährig	0
70	Mann, 28jährig	7,7
71	Mann, 31jährig	8,1
66	Greis, —	16,3
83	Greis, 80jährig	30,0
41	Greis, 80jährig	30,8

Es ist bemerkenswert, daß im Greisenalter die Vitalität inbezug auf diese zwar sehr spezielle Lebensfunktion um das 2,5fache zurückgeht.

Hautelastizität bei Gravidae.

Zum Schluß möchte ich noch berichten über die Hautelastizität einiger Gravidae, deren Untersuchung mir liebenswürdigerweise in der Göttinger Universitäts-Frauenklinik gestattet wurde.

I.-Gebärende

Fall Nr.	Mens	E. V. (%)
76	6	11,4
74	7	7,3
78	8	0
79	8	6,9
81	8	3,8
89	8	14,0
27	9	9,3
30	9	10,6
77	9	15,4
80	9	15,0
91	9	7,3
93	9	10,9

II.-Gebärende

Fall Nr.	Mens	E. V. (%)
75	6	6,8
73	7	5,1
88	7	15,4
60	8	12,1
84	8	5,1
87	8	9,5
92	8	13,6
85	9	13,3
86	9	8,8

III.-Gebärende

Fall Nr.	Mens	E. V. (%)
72	6	16,3

IV.-Gebärende

Fall Nr.	Mens	E. V. (%)
90	9	23,6

Diese Untersuchungsreihe ergibt bei der verhältnismäßig geringen Zahl der Fälle so viele verschiedene Grade des E. V., daß sich allgemein brauchbare Regeln daraus nicht ableiten lassen.

Literaturverzeichnis.

Herrmann, Fr.:	Über die Wirkung feuchter Umschläge. Derm. Zeitschr. Bd. 50, 1927.
Kluge, F. E.:	(Elastizitätsmessungen an Frauen mit Descensus vaginae et uteri.) Inaug.-Diss. Kiel 1926.
Klemmesheimer:	Histolog. und elastometr. Untersuchungen über die Wirkungen lokaler Hautmassagen. Derm. Zeitschr. 1929, Bd. 55, Heft 2.
Schade, H.:	Die physikalische Chemie in der inneren Medizin. Dresden, 3. Aufl. 1923.
„	Kolloidchemie und Balneologie. Medizinische Klinik 1909, Nr. 29 u. 30.
„	Gewebselastometrie zu klinischem und allgemeinärztlichem Gebrauch. Münch. Med. Woch. 1926, Nr. 53.
Schmidt La-Baume, F.:	Wesen und Möglichkeiten der Dermelastometrie Derm. Zeitschr. 1927, Bd. 85, Nr. 36.
„	Elastometrie in der Dermatologie. Archiv für Derm. u. Syph. Bd. 153, 1927, Heft 3.
„	Über Dermelastometrie. Arch. f. Derm. u. Syph. Bd. 156, 1928, Heft 2.

Lebenslauf.

Am 1. Oktober 1904 zu Bremen geboren, besuchte ich nach reijähriger Vorschulbildung das dortige Alte Gymnasium, das ch Ostern 1923 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Meine edizinischen Studien begann ich anschließend in Marburg, die rztliche Vorprüfung bestand ich im Juli 1925 in München; eine klinischen Semester verbrachte ich in München, Heidelerg, Berlin und Göttingen und die ärztliche Prüfung bestand ch im Juli 1928 in Göttingen.

Meine akademischen Lehrer waren: Bier, Bonhoeffer, nderlen, Heubner, von Hippel, Kaufmann, von Krehl, Martius, lenge, Mollier, Moro, Friedrich von Müller, Reichenbach, Riecke, chultze, Stich und Wagener. Ihnen allen bin ich zu größtem ank verpflichtet.